

**PATENT APPLICATION**  
**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of

Thierry BOTREL

Application No.: 09/769,269

Group Art Unit: 3672

Confirmation No.: 4349

Examiner: To be assigned

Filed: January 26, 2001

For: DEVICE FOR ELIMINATING GAS OR PARAFFIN HYDRATE DEPOSITS THAT  
FORM IN WELL DRILLING EQUIPMENT OR IN HYDROCARBON PRODUCTION  
OR TRANSPORTATION EQUIPMENT

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

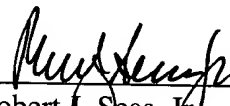
Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to  
priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to  
acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

SUGHRUE, MION, ZINN,  
MACPEAK & SEAS, PLLC  
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20037-3213  
Telephone: (202) 293-7060  
Facsimile: (202) 293-7860

  
Robert I. Seas, Jr.  
Registration No. 21,092

Enclosures: France 00 01 107

Date: May 30, 2001

09/760269



# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 05 FEV. 2001


Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04  
Télécopie : 01 42 93 59 30  
<http://www.inpi.fr>

REMISE DES PIÈCES DATE <b>28 JAN. 2000</b> LIEU <i>XX</i> N° D'ENREGISTREMENT <i>0001107</i> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>28 JAN. 2000</b>		Réservé à l'INPI Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire <b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE <i>CABINET TOLLY</i> <i>54, Rue De Pichy</i> <i>75011 Paris.</i>	
Vos références pour ce dossier (facultatif) DPI.6996/BL			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b> Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/> Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/> Demande divisionnaire <input type="checkbox"/> Demande de brevet initiale N° _____ Date ____/____/____ ou demande de certificat d'utilité initiale N° _____ Date ____/____/____ Transformation d'une demande de brevet européen <input type="checkbox"/> N° _____ Date ____/____/____ Demande de brevet initiale		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> DISPOSITIF POUR ELIMINER LES BOUCHONS D'HYDRATES DE GAZ OU DE PARAFFINES SE FORMANT DANS UN EQUIPEMENT DE FORAGE D'UN Puits OU DE PRODUCTION OU DE TRANSPORT D'HYDROCARBURES			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		ELF EXPLORATION PRODUCTION	
Prénoms			
Forme juridique		SOCIETE ANONYME	
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	TOUR ELF - 2 PLACE DE LA COUPOLE	
	Code postal et ville	92078	PARIS LA DEFENSE
Pays		FRANCE	
Nationalité		FRANCAISE	
N° de téléphone (facultatif)		01 47 44 80 32	
N° de télécopie (facultatif)		01 47 44 40 15	
Adresse électronique (facultatif)			

REMISE DES PIÈCES DATE <b>28 JAN. 2000</b> LIEU <i>XX</i> N° D'ENREGISTREMENT <i>000 1107</i> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>		DPI 6996/BL	
<b>6 MANDATAIRE</b>			
Nom		TIMONEY	
Prénom		CHARLES	
Cabinet ou Société		ELF EXPLORATION PRODUCTION	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		07679	
Adresse	Rue	TOUR ELF - 2 PLACE DE LA COUPOLE	
	Code postal et ville	92078	PARIS LA DEFENSE
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>			
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>			
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) C. TIMONEY Ingénieur en Propriété Industrielle 28 janvier 2000		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 	

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° .../...

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W /260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		DPI 6996/BL	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		000 1107	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum): DISPOSITIF POUR ELIMINER LES BOUCHONS D'HYDRATES DE GAZ OU DE PARAFFINES SE FORMANT DANS UN EQUIPEMENT DE FORAGE D'UN Puits OU DE PRODUCTION OU DE TRANSPORT D'HYDROCARBURES			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b> CHARLES TIMONEY			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
<b>Nom</b>		BOTREL	
<b>Prénoms</b>		THIERRY	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	1 RUE DES CORDELIERS	
	<b>Code postal et ville</b>	64000	PAU
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>			
<b>Nom</b>			
<b>Prénoms</b>			
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>		
	<b>Code postal et ville</b>		
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>			
<b>Nom</b>			
<b>Prénoms</b>			
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>		
	<b>Code postal et ville</b>		
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>			
<b>DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) CHARLES TIMONEY Ingénieur en Propriété Industrielle 28 janvier 2000 <i>Charles Timoney</i>			

## DESCRIPTION

## DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne un dispositif pour éliminer les bouchons d'hydrates de gaz ou de paraffines se formant à l'intérieur d'un équipement de forage ou de production ou de transport d'hydrocarbures.

Il trouve son application dans l'industrie pétrolière notamment pour la production en mer d'hydrocarbures liquides ou gazeux par très grandes profondeurs et le transport de ces hydrocarbures.

## ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

Un dispositif pour retirer les dépôts de paraffines ou de bitumes se formant sur les parois intérieures d'un tuyau tel que celui constitué par les éléments tubulaires situés au centre d'un puits de production de pétrole ou une canalisation de transport de pétrole, est décrit dans le brevet russe RU 2 109 127 du 20.04.98.

Ce dispositif monté à l'intérieur du tuyau comporte des moyens de déplacement le long du tuyau, un générateur de chaleur et des moyens mécaniques de nettoyage des parois du tuyau.

Le générateur de chaleur de ce dispositif est formé d'un réservoir contenant un liquide réactif dont la réaction de décomposition est exothermique. Ce réservoir est connecté au travers d'une vanne à un réacteur et une chambre de décomposition.

La chambre de décomposition est pourvue de buses au travers desquelles des jets de produits gazeux de décomposition du liquide réactif passent pendant le fonctionnement du générateur de chaleur et réchauffent les dépôts de paraffines ou de bitumes sur les parois intérieures des tuyaux.

Ce système présente l'inconvénient de ne pouvoir fonctionner qu'en arrêtant la circulation du pétrole dans le tuyau et doit être déplacé au moyen d'un câble par exemple ce qui en limite considérablement le champ d'application.

## EXPOSE DE L'INVENTION

La présente invention a justement pour objet de remédier à ces inconvénients et notamment de fournir un dispositif pour éliminer les dépôts d'hydrates de gaz ou de paraffines se formant dans un équipement de forage d'un puits ou de production ou de transport d'hydrocarbures comportant une chambre de décomposition pour un réactif à décomposition exothermique, contenant un

catalyseur solide promoteur de ladite décomposition, équipée de moyens d'alimentation en réactif caractérisé en ce que ladite chambre de décomposition est montée à l'extérieur dudit équipement (de production d'hydrocarbures) et en contact avec lui de manière à réchauffer les bouchons d'hydrates de gaz ou de paraffines par la chaleur produite par la décomposition du réactif et comporte des moyens d'évacuation des produits résultants de ladite décomposition.

Selon une autre caractéristique, le dispositif de l'invention comporte en plus des moyens d'injection d'un fluide de balayage à l'intérieur de la chambre de décomposition pour créer à l'intérieur de ladite chambre un courant de fluide afin d'évacuer les produits résiduels issus de la décomposition du réactif, au travers des moyens d'évacuation des produits résultants de ladite décomposition.

Selon une autre caractéristique, le dispositif de l'invention le catalyseur solide de décomposition du réactif est choisi dans le groupe constitué par un oxyde métallique, du fer, du platine et de l'argent.

Selon une autre caractéristique, le dispositif de l'invention comporte en plus des moyens d'injection d'un adjuvant liquide dans la chambre de décomposition pour faciliter l'initiation de la réaction de décomposition du réactif.

Selon une autre caractéristique du dispositif de l'invention, le catalyseur liquide est du nitrate de fer ou du sulfate de fer.

Selon une autre caractéristique du dispositif de l'invention, le catalyseur solide est déposé sur un support en céramique.

Selon une autre caractéristique du dispositif de l'invention, la paroi intérieure de la chambre de décomposition du réactif est revêtue d'un matériau résistant à des températures élevées.

## BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement un premier mode de réalisation conforme au descriptif de l'invention utilisable pour l'élimination des dépôts d'hydrates de gaz ou de paraffines dans une conduite de transport d'hydrocarbures.
- la figure 2 représente schématiquement un deuxième mode de réalisation conforme au descriptif de l'invention utilisable pour l'élimination des dépôts d'hydrates de gaz ou de paraffines dans une tête de puits sous-marin de production d'hydrocarbures.

## DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

D'une manière générale le dispositif de l'invention concerne l'élimination des dépôts d'hydrates de gaz ou de paraffines dans les équipements de forage ou de production ou de transports d'hydrocarbures, par production de chaleur par décomposition d'un réactif tel que du peroxyde d'hydrogène, de l'hydrazine ou de l'oxyde d'éthylène.

La figure 1 représente schématiquement un premier mode de réalisation du dispositif de l'invention qui comporte une chambre 1 de décomposition de peroxyde d'hydrogène montée de manière étanche autour d'une canalisation 2 de transport d'un mélange d'hydrocarbures liquides et gazeux.

La chambre 1 de décomposition est remplie d'un catalyseur 3 solide promoteur de la décomposition du peroxyde d'hydrogène sous forme de mousse d'argent.

Le dispositif comprend aussi des moyens d'alimentation en peroxyde d'hydrogène qui comportent un réservoir 4 de peroxyde d'hydrogène 5 relié par une tubulure 6 à la chambre 1 de décomposition au travers d'une vanne 7 à ouverture réglable et d'un clapet 8 anti-retour.

Pour éliminer les dépôts d'hydrates de gaz ou de paraffines présents sur la paroi intérieure de la canalisation 2 la vanne 7 est progressivement ouverte de manière à injecter du peroxyde d'hydrogène dans la chambre 1 de décomposition. Au contact du catalyseur 3 le peroxyde d'hydrogène se décompose en produisant une forte quantité de chaleur qui réchauffe le mélange d'hydrocarbures qui circule dans la canalisation 2, par l'intermédiaire de la paroi de ladite canalisation.

A leur tour les hydrocarbures réchauffent et dissolvent les dépôts d'hydrates de gaz ou de paraffines en aval de la partie de canalisation sur laquelle est montée la chambre 1 de décomposition.

La quantité de chaleur apportée aux hydrocarbures en circulation est réglée par action sur l'ouverture de la vanne 7 pendant un temps plus ou moins long.

Les produits de la décomposition du peroxyde d'hydrogène ne peuvent pas remonter dans le réservoir 4 grâce au clapet 8 anti-retour d'entrée et sont partiellement évacués par la canalisation 11 de sortie au travers du clapet 12 anti-retour de sortie.

Le dispositif de l'invention comporte aussi des moyens d'injection d'un fluide de balayage tel que de l'azote pour éliminer les produits de la décomposition du peroxyde d'hydrogène dans la chambre 1 de décomposition.

Ces moyens d'injection d'un fluide de balayage comprennent un ballon 13 de stockage d'azote sous pression relié à la tubulure 6 en aval de la vanne 7 par une tubulure 15 au travers d'une vanne 14 d'admission d'azote à ouverture réglable.



Après une injection de peroxyde d'hydrogène dans la chambre 1 de décomposition, la vanne 7 est fermée et la vanne 14 d'admission d'azote est ouverte pour produire un courant d'azote à l'intérieur de la chambre 1 qui entraîne les produits résiduels de la décomposition du peroxyde d'hydrogène.

5 Le dispositif de l'invention peut aussi comporter des moyens d'injection d'un adjuvant liquide tel que du nitrate de fer, dans la chambre 1 de décomposition, pour faciliter ou accélérer la réaction de décomposition du peroxyde d'hydrogène.

Ces moyens d'injection d'un adjuvant liquide comprennent un ballon 16 de stockage d'adjuvant 17 sous pression relié chambre 1 de décomposition par la  
10 tubulure 18 au travers de la vanne 19 d'injection de liquide à ouverture réglable.

Ces moyens d'injection d'un adjuvant liquide sont particulièrement utiles lorsque le dispositif de l'invention est utilisé sous une forte pression hydrostatique.

Pour initier la réaction de décomposition du peroxyde d'hydrogène on peut aussi injecter simultanément à l'injection de peroxyde d'hydrogène, de l'azote afin de  
15 créer dans la chambre de décomposition un volume de gaz qui facilite l'expansion de l'oxygène libéré par la réaction de décomposition du peroxyde d'hydrogène.

Pour limiter les volumes de peroxyde d'hydrogène injectés dans le cas de canalisations de grandes longueurs on peut utiliser l'azote des moyens d'injection d'un fluide de balayage comme fluide pousseur du peroxyde d'hydrogène.

20 La figure 2 représente schématiquement un deuxième mode de réalisation du dispositif de l'invention qui comporte une chambre 21 de décomposition montée de manière étanche autour d'un tube 22 prolongateur qui relie une tête 38 de puits 37 sous-marin de production d'hydrocarbures à la surface de la mer, tube prolongateur qui comporte un obturateur 36 de sécurité.

25 La chambre 21 de décomposition est remplie d'un catalyseur 23 solide promoteur de la réaction de décomposition, sous forme de mousse d'argent.

Le dispositif comprend aussi des moyens d'alimentation en peroxyde d'hydrogène qui comportent un réservoir 24 de peroxyde d'hydrogène 25 relié par une tubulure 26 à la chambre 21 de décomposition au travers d'une vanne 27 à  
30 ouverture réglable et d'un clapet 28 anti-retour.

Pour éliminer les dépôts d'hydrates de gaz ou de paraffines présents sur la paroi intérieure du tube 22 prolongateur et la paroi des éléments montés en aval du dispositif de l'invention, la vanne 27 est progressivement ouverte de manière à injecter du peroxyde d'hydrogène dans la chambre 21 de décomposition. Au contact  
35 du catalyseur 23 le peroxyde d'hydrogène se décompose en produisant une forte quantité de chaleur qui réchauffe les d'hydrocarbures qui circulent dans le tube 22 prolongateur, par l'intermédiaire de la paroi dudit tube prolongateur.

A leur tour les hydrocarbures réchauffent et dissolvent les dépôts d'hydrates de gaz ou de paraffines en aval de la partie du tube 22 prolongateur sur laquelle est montée la chambre 21 de décomposition.

5 La quantité de chaleur apportée aux hydrocarbures en circulation est réglée par action sur l'ouverture de la vanne 27 pendant un temps plus ou moins long.

10 Les produits de la décomposition du peroxyde d'hydrogène ne peuvent pas remonter dans le réservoir 24 grâce au clapet 28 anti-retour d'entrée et sont partiellement évacués par la canalisation 31 de sortie au travers du clapet 32 anti-retour de sortie.

Le dispositif de l'invention comporte aussi des moyens d'injection d'un fluide de balayage tel que de l'azote pour éliminer les produits de la décomposition du peroxyde d'hydrogène dans la chambre 1 de décomposition.

15 Ces moyens d'injection d'un fluide de balayage comprennent un ballon 33 de stockage d'azote sous pression relié à la tubulure 26 en aval de la vanne 27 par une tubulure 35 au travers d'une vanne d'admission d'azote à ouverture réglable.

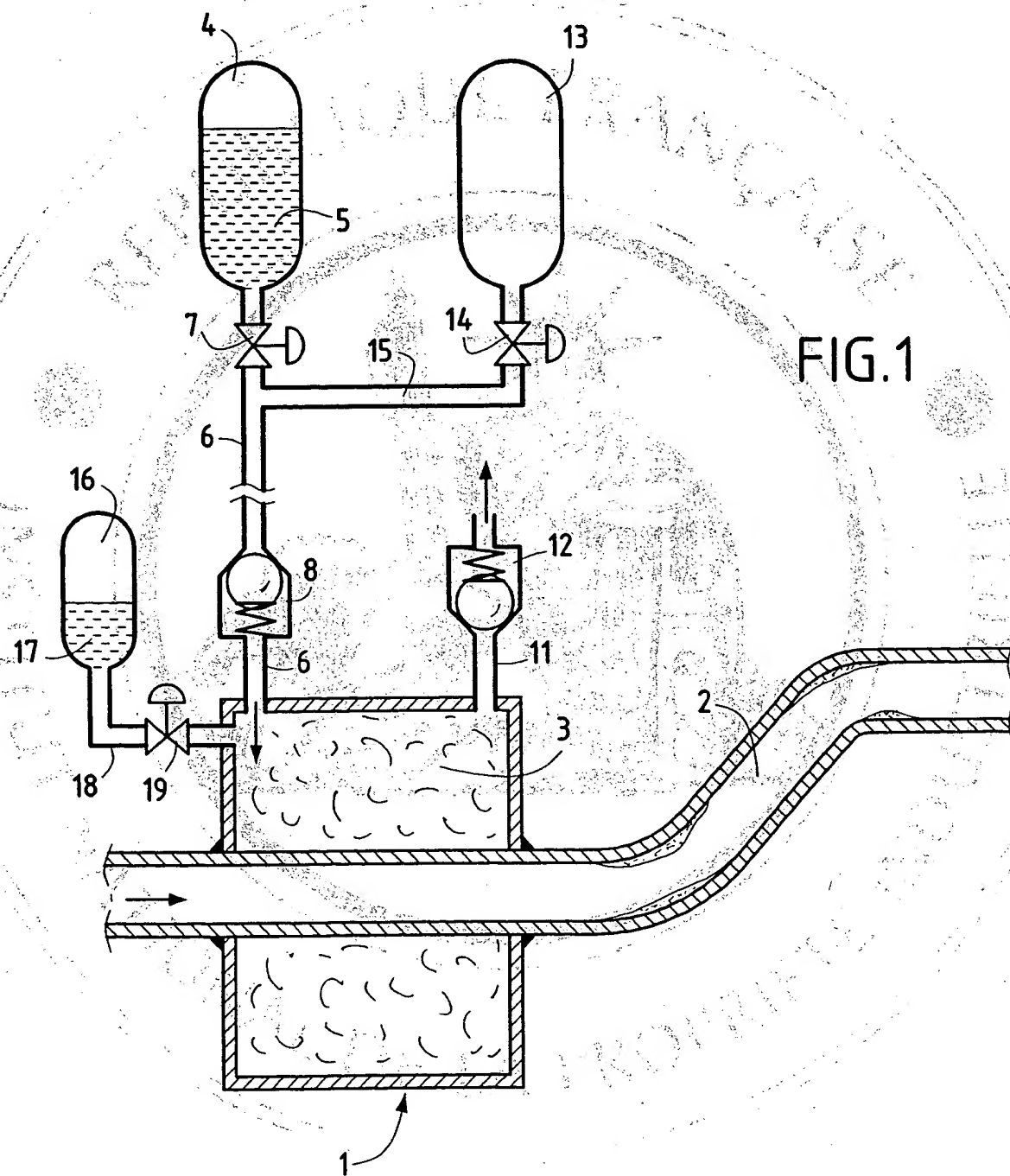
20 Après une injection de peroxyde d'hydrogène dans la chambre 21 de décomposition, la vanne 27 est fermée et la vanne 34 d'admission d'azote est ouverte pour produire un courant d'azote à l'intérieur de la chambre 21 qui entraîne les produits résiduels de la décomposition du peroxyde d'hydrogène.

Grâce au dispositif de l'invention les dépôts d'hydrates de gaz ou de paraffines peuvent être retirés des parois des équipements de production d'hydrocarbures notamment par grands fonds sans perturber la production.

25 Un autre avantage du dispositif de l'invention est sa simplicité de montage et de conception qui le rendent très fiable.

## REVENDECATIONS

- 1 - Dispositif pour éliminer les dépôts d'hydrates de gaz ou de paraffines se formant  
5 dans un équipement (2) de forage d'un puits ou de production ou de transport  
d'hydrocarbures comportant une chambre (1) de décomposition pour un réactif à  
décomposition exothermique contenant un catalyseur (3) solide, équipée de  
moyens (4, 6, 7,8) d'alimentation en réactif (5) caractérisé en ce que ladite  
chambre (1) de décomposition est montée à l'extérieur dudit équipement (2) et  
10 en contact avec lui de manière à réchauffer les bouchons d'hydrates de gaz ou  
de paraffines par la chaleur produite par la décomposition du réactif et comporte  
des moyens (11,12) d'évacuation des produits résultants de ladite  
décomposition.
- 2 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte en plus des  
15 moyens (13, 14 ,15) d'injection d'un fluide de balayage à l'intérieur de la  
chambre de décomposition pour créer à l'intérieur de ladite chambre un courant  
de fluide afin d'évacuer les produits résiduels issus de la décomposition du  
réactif, au travers des moyens (11,12) d'évacuation des produits résultants de  
ladite décomposition.
- 20 3 - Dispositif selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que le catalyseur (3)  
solide de décomposition du réactif est choisi dans le groupe constitué par un  
oxyde métallique, du fer, du platine et de l'argent.
- 4 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce qu'il comporte  
en plus des moyens (16, 18, 19) d'injection d'un adjuvant (17) liquide dans la  
25 chambre (1) de décomposition pour faciliter l'initiation de la réaction de  
décomposition du réactif.
- 5 - Dispositif selon la revendication 4 caractérisé en ce que le catalyseur liquide est  
du nitrate de fer ou du sulfate de fer.
- 6 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que le  
30 catalyseur solide est déposé sur un support en céramique.
- 7 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que la paroi  
intérieure de la chambre (1) de décomposition du réactif est revêtue d'un  
matériau résistant à des températures élevées.



2/2

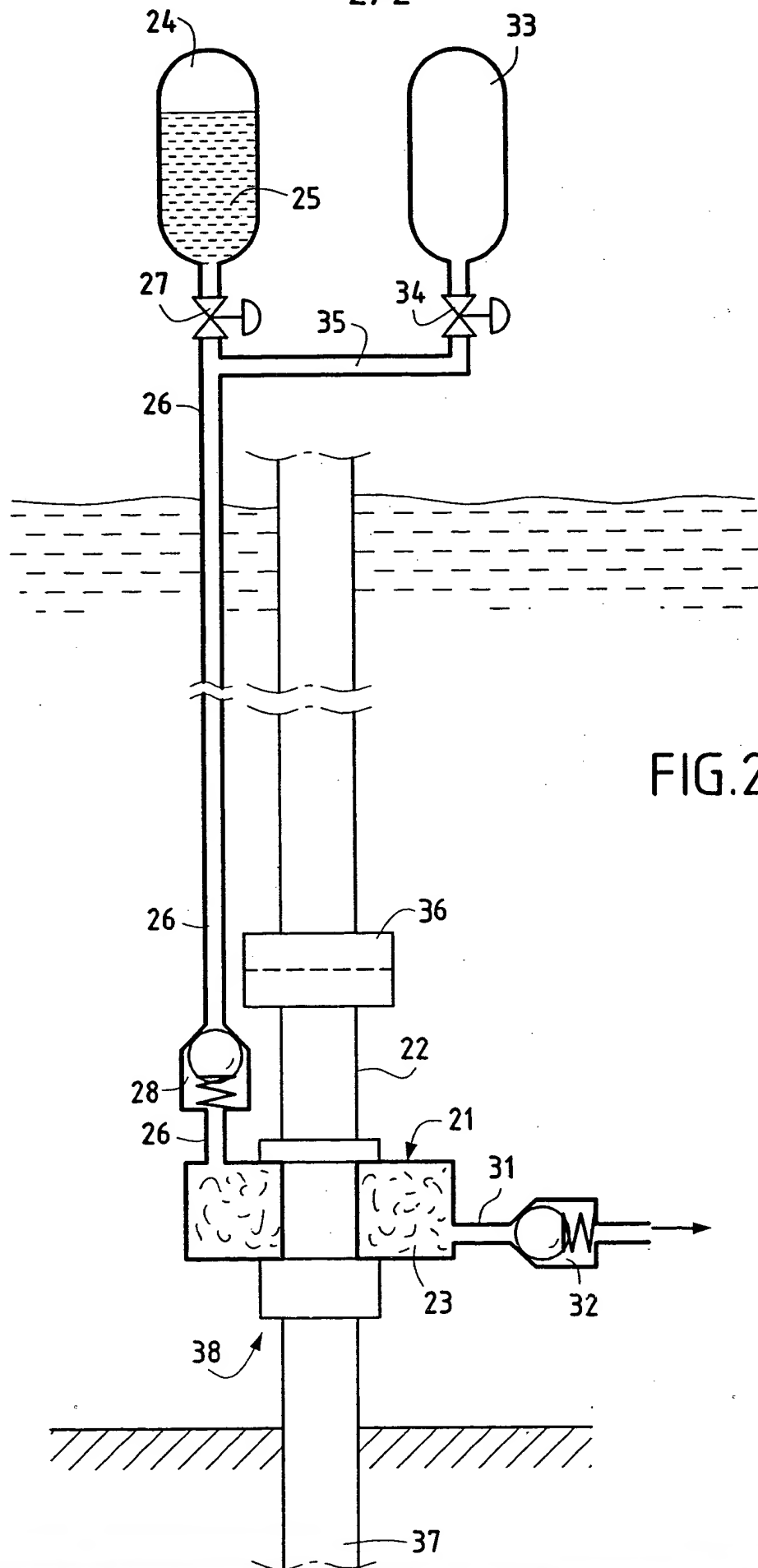


FIG.2